

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

10/546625

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. September 2004 (02.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/074057 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60T 8/00

(74) Anwalt: SCHÖNMANN, Kurt; Knorr-Bremse AG,  
Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001666

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Februar 2004 (20.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 07 511.9 21. Februar 2003 (21.02.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE/DE]; Moosacher Strasse 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HECKER, Falk [DE/DE]; Im Bäumle 33, 71706 Markgröningen (DE). HORN, Matthias [DE/DE]; Kaiserslauterer Str. 40, 70499 Stuttgart (DE). GÜCKER, Ulrich [DE/DE]; Im Wolfsgalgen 42, 71701 Schwieberdingen (DE). HUMMEL, Stefan [DE/DE]; Wilhelm-Blos-Str. 50, 71191 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR EFFECTING A COMPUTER-AIDED ESTIMATION OF THE MASS OF A VEHICLE, PARTICULARLY OF A GOODS-CARRYING VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR COMPUTERGESTÜTZTEN SCHÄTZUNG DER MASSE EINES FAHRZEUGS, INSBESONDERE EINES NUTZFAHRZEUGS

(57) Abstract: The invention relates to a method for effecting a computer-aided estimation of the mass of a vehicle, particularly of a goods-carrying vehicle, based on the equilibrium ratio between the driving force  $F$  and the sum of the inertial force and drive resistances, in which the mass  $m$  and a gradient angle  $\alpha$  of the roadway are contained as quantities. The method is characterized by the following steps: a) computer-aided differentiation of the equilibrium ratio according to the time with the assumption that the gradient angle  $\alpha$  is constant, and; b) calculating the mass  $m$  of the vehicle and/or the reciprocal value  $1/m$  from the equilibrium ratio differentiated according to the time.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur computergestützten Schätzung der Masse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, basierend auf der Gleichgewichtsbeziehung zwischen der Antriebskraft  $F$  und der Summe aus Trägheitskraft und den Antriebswiderständen, in welcher als Größen die Masse  $m$  und ein Steigungswinkel  $\alpha$  der Fahrbahn enthalten sind. Das Verfahren ist durch folgende Schritte gekennzeichnet: a) Computergestütztes Differenzieren der Gleichgewichtsbeziehung nach der Zeit unter der Annahme, dass der Steigungswinkel  $\alpha$  konstant ist; b) Berechnen der Masse  $m$  des Fahrzeugs und/oder des reziproken Werts  $1/m$  aus der nach der Zeit differenzierten Gleichgewichtsbeziehung.

WO 2004/074057 A1

# **Verfahren und Vorrichtung zur computergestützten Schätzung der Masse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs**

5

## Beschreibung

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur computergestützten Schätzung der Masse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs gemäß Anspruch 1 und Anspruch 11.

Bei elektronischen Fahrzeugsystemen wie beispielsweise elektronischen Stabilitätssystemen (ESP) zur Regelung des Fahrverhaltens im fahrdynamischen Grenzbereich oder elektronisch geregelten Bremssystemen (EBS) für Nutzfahrzeuge wird generell ein Wert für die Masse des Fahrzeugs benötigt. Da zur Masseermittlung in der Regel keine Sensoren vorhanden sind, muss die Fahrzeugmasse durch geeignete Algorithmen berechnet bzw. geschätzt werden.

Die DE 42 28 413 A1 offenbart ein Verfahren zur Bestimmung der Fahrzeugmasse, bei welchem zwei Fahrzeuglängsbeschleunigungen zu wenigstens zwei unterschiedlichen Zeitpunkten und die zu diesen Zeitpunkten vorliegenden Vortriebskräfte erfasst werden. Aus der Differenz der Vortriebskräfte und der Differenz der Längsbeschleunigungen wird dann die Fahrzeugmasse bestimmt.

Gemäß der DE 198 02 630 A1 wird zur Bestimmung der Fahrzeugmasse die Vortriebskraft und die zugehörige Fahrzeuglängsbeschleunigung in kontinuierlich, mit konstanten Zeitabständen aufeinanderfolgenden Zeitpunkten erfasst.

Die US 6 347 269 B1 schlägt vor, die Fahrzeugmasse auf der Basis der Vortriebskräfte, der Fahrwiderstände und der Fahrzeugbeschleunigung zu ermitteln, wobei der Einfluss der Fahrbahnneigung mittels eines Hochpassfilters eliminiert wird.

Gemäß der WO 00/11439 A1 werden zur Ermittlung der Fahrzeugmasse mindestens zwei zeitlich versetzte Messungen ermittelt, beinhaltend eine Zugkraft-Größe und

eine Bewegungsgröße des Fahrzeugs, wobei eine der beiden Messungen während einer zugkraftfreien und die andere während einer Zugkraftphase erfolgt.

5 Aus der gattungsbildenden DE 101 44 699 A1 ist ein Verfahren bekannt, welches auf der Gleichgewichtsbeziehung zwischen der Antriebskraft einerseits und der Beschleunigungskraft und dem Steigungswiderstand basiert. Diese Gleichgewichtsbeziehung lautet:

$$F = m \cdot (a + g \cdot \sin \alpha) \quad (1)$$

10 mit

- F Antriebskraft,
- a zeitliche Ableitung der Fahrzeuglängsgeschwindigkeit,
- $\alpha$  Steigungswinkel der Fahrbahn,
- g Erdbeschleunigung
- 15 m Fahrzeugmasse

In Gleichung (1) wird die Beschleunigungskraft durch das Produkt  $m \cdot a$  und der Steigungswiderstand durch das Produkt  $m \cdot g \cdot \sin \alpha$  repräsentiert. Zur Berechnung der Masse m des Fahrzeugs wird die Gleichung (1) daher nach m aufgelöst und die mo-  
20 mentanen Werte für F, a und  $\alpha$  aus gemessenen Größen bestimmt. Da der Steigungswinkel  $\alpha$  der jeweils befahrenen Fahrbahn nicht bekannt ist, wird er in der Regel während Kupplungsphasen oder während Phasen ohne bzw. sehr geringer Antriebskraft computergestützt geschätzt oder überhaupt vernachlässigt. Bei Einsatz von Wandlerkupplungen oder Lastschaltgetrieben sind solche Freilaufphasen jedoch  
25 nicht mehr vorhanden, so dass eine hinreichend genaue Abschätzung der Fahrzeugmasse schwierig ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt demzufolge die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur computergestützten Schätzung der Masse m eines Fahrzeugs der eingangs er-  
30 wähnten Art derart weiterzubilden, dass die vorstehend genannten Nachteile vermieden werden. Darüber hinaus soll eine Vorrichtung zur Anwendung des Verfahrens zur Verfügung gestellt werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 und Anspruch 11 gelöst.

Die Erfindung basiert auf dem Gedanken, Änderungen des Betriebszustandes des Fahrzeugs über der Zeit  $t$  für die Schätzung der Fahrzeugmasse auszuwerten. Bei  
5 Fahrt eines Fahrzeugs entlang einer beliebigen Fahrstrecke ist der Steigungswinkel  $\alpha$  der Fahrbahn eine Funktion der Zeit  $t$ . Differenziert man Gleichung (1) nach der Zeit  $t$ , ergibt sich die folgende Gleichung:

$$\dot{F} = m \cdot (\dot{a} + g \cdot \dot{\alpha} \cdot \cos \alpha) \quad (2)$$

Unter der Annahme, dass die Änderung des Steigungswinkels  $\alpha(t)$  im betrachteten Zeitintervall  $dt$  sehr klein ist, soll der Einfluss des Steigungswinkels  $\alpha(t)$  minimiert bzw. eliminiert werden. Dann gilt  $\dot{\alpha} = d\alpha/dt \approx 0$  und Gleichung (2) lautet wie folgt:

$$\dot{F} = m \cdot \dot{a} \quad (3)$$

Durch die zeitliche Ableitung von Gleichung (2) konnte in Gleichung (3) folglich der Einfluss des als zeitweise konstant angenommenen Steigungswinkels  $\alpha$  in  
20 vorteilhafter Weise eliminiert werden, so dass der Steigungswinkel  $\alpha$  nicht geschätzt, berechnet oder mittels eines kostenverursachenden Sensors gemessen werden müsste.

Gleichung (3) aufgelöst nach dem Schätzwert  $\hat{m}$  der Fahrzeugmasse lautet  
25 dann:

$$\hat{m} = \frac{\dot{F}}{\dot{a}} \quad (4)$$

Gleichung (4) bildet somit die Schätzgleichung für die Masse  $m$  des Fahrzeugs.  
30 Die Berechnung der Schätzgleichung erfolgt vorzugsweise kontinuierlich, beispielsweise mittels rekursiver Verfahren. Die verwendeten rekursiven Algorithmen können sog. Vergessensfaktoren beinhalten, mit denen sich das Verhalten

des Algorithmus einstellen lässt. Die Vergessensfaktoren werden in geeigneten Situationen, z.B. während längerer Stillstandszeiten, in denen sich die Masse  $m$  des Fahrzeugs ändern könnte, in Richtung schnellere Konvergenz verstellt.

- 5 Zur Abschätzung von  $m$  gemäß Gleichung (4) sind die Größen  $F$  und  $a$  bzw.  $\dot{F} = dF/dt$  und  $\dot{a} = da/dt$  zu bestimmen.

- 10 Die Antriebskraft  $F$  beinhaltet unter anderem die bekannten Fahr- und Antriebswiderstände, entstehend beispielsweise durch Reibungsverluste im Motor und Getriebe etc., und/oder Dauerbremskräfte:

$$F = \frac{M \cdot \omega - \Theta \cdot \dot{\omega}}{\nu} \cdot \eta - 1/2 \rho \cdot c_w \cdot A \cdot \nu^2 \quad (5)$$

mit:

- 15 M Motormoment einschließlich Reibmoment  
 $\omega$  Motordrehzahl  
 $\nu$  Fahrzeuggeschwindigkeit  
 $A$  Stirnfläche des Fahrzeugs  
 $\eta$  Antriebsstrangwirkungsgrad  
 20  $\theta$  Trägheitsmoment des Motors  
 $\rho$  Dichte der Luft  
 $c_w$  Luftwiderstandsbeiwert.

- 25 Die Größen in Gleichung (5) beinhalten folglich fahrzeugspezifische Größen wie beispielsweise das Trägheitsmoment des Motors  $\theta$ , den Luftwiderstandsbeiwert  $c_w$ , die Stirnfläche  $A$  und den Antriebsstrangwirkungsgrad  $\eta$  des Fahrzeugs. Die fahrzeugspezifischen Größen sind vorzugsweise in einer Speichereinheit eines Steuergeräts des Fahrzeugs gespeichert. Weiterhin beinhaltet Gleichung (5) meßbare oder in dem Steuergerät des Fahrzeugs ständig abrufbare Größen  
 30 betreffend die momentanen Fahrbedingungen des Fahrzeugs wie das Motormoment  $M$ , die Motordrehzahl  $\omega$ , die Fahrzeuggeschwindigkeit  $\nu$  und die Dichte  $\rho$  der

Umgebungsluft. Aus den genannten Daten bzw. Größen kann eine Berechnungseinheit, vorzugsweise das Steuergerät des Fahrzeugs selbst, die Antriebskraft  $F$  und die Beschleunigung  $a$  berechnen.

- 5 Der Ausdruck  $\dot{a}$  im Nenner von Gleichung (4) ist die Ableitung der Fahrzeugbeschleunigung  $a$  nach der Zeit  $t$  und wird als Ruck bezeichnet. Folglich kann eine Schätzung der Masse  $m$  nur während geeigneter Phasen erfolgen, in welchen  $da/dt$  und  $dF/dt$  ungleich 0 ist.
- 10 Die Differenziation der Größen  $F$  und  $a$  durch das Steuergerät erfolgt mit geeigneten Verfahren wie beispielsweise dem Zweipunkt-Differenziations-Verfahren oder einem Zustandsvariablen-Filter, wobei die Ableitung vorzugsweise über längere Zeitabstände erfolgt. Um die Genauigkeit der Schätzung zu verbessern, können die differenzierten Größen anschließend gefiltert werden. Vorzugsweise mittels eines Least-
- 15 Square-Algorithmus wird dann der Schätzwert  $\hat{m}$  für die Fahrzeugmasse wie folgt errechnet:

$$\hat{m} = \frac{\sum_{i=1}^N \dot{F}_i \cdot \ddot{v}_i}{\sum_{i=1}^N \ddot{v}_i \cdot \ddot{v}_i} \quad (6)$$

- 20 mit  $i$  als Index für den  $i$ -ten Messwert. Die gemessenen Größen wie beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit  $v$  werden beispielsweise geeignet gewichtet, wobei die Gewichtung abhängig von der Genauigkeit der gemessenen Größen erfolgt. Weiterhin können die gemessenen Größen betreffend die momentanen Fahrbedingungen des Fahrzeugs abhängig von der Signalgüte gefiltert werden. Darüber hinaus können
- 25 die Größen betreffend die momentanen Fahrbedingungen des Fahrzeugs mehrmals gemessen und die Messungen unterschiedlich gewichtet werden.

- Je nach Qualität der Meßgrößen für die Fahrgeschwindigkeit  $v$  und die Kraft  $F$  kann es günstiger sein, anstatt  $\hat{m}$  den reziproken Wert  $1/\hat{m}$  zu berechnen. Alternativ hierzu
- 30 könnte sowohl ein Wert für  $\hat{m}$  als auch der reziproke Wert  $1/\hat{m}$  berechnet und ein gewichteter Mittelwert gebildet werden.

Die Erfindung umfasst neben dem Verfahren auch eine Vorrichtung zur computergestützten Masseschätzung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs. Diese Vorrichtung beinhaltet eine Berechnungseinheit zur Berechnung der Masse des Fahrzeugs und/oder des reziproken Werts der Masse aus der Gleichgewichtsbeziehung zwischen der Antriebskraft  $F$  und den Fahrwiderständen, in welche als Berechnungsgrößen die Masse  $m$  und der Steigungswinkel  $\alpha$  der Fahrbahn eingehen, nach einem computergestützten Differenzieren der Gleichgewichtsbeziehung nach der Zeit unter der Annahme, dass der Steigungswinkel  $\alpha$  konstant ist. Diese Berechnungseinheit ist vorzugsweise in das Steuergerät des Fahrzeugs integriert.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur computergestützten Schätzung der Masse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, basierend auf der Gleichgewichtsbeziehung zwischen der Antriebskraft  $F$  und der Summe aus Trägheitskraft und den Antriebswiderständen, in welcher als Größen die Masse  $m$  und ein Steigungswinkel  $\alpha$  der Fahrbahn enthalten sind, **gekennzeichnet durch**
- 10 folgende Schritte :
- a) Computergestütztes Differenzieren der Gleichgewichtsbeziehung nach der Zeit unter der Annahme, dass der Steigungswinkel  $\alpha$  konstant ist;
- b) Berechnen der Masse  $m$  des Fahrzeugs und/oder des reziproken Werts  $1/m$  aus der nach der Zeit differenzierten Gleichgewichtsbeziehung.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebswiderstände durch die Summe einer von der Masse  $m$  abhängigen Beschleunigungs- oder Verzögerungskraft und einer vom Steigungswinkel  $\alpha$  der Fahrbahn abhängigen Steigungs- oder Gefälle kraft gebildet werden.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Masse  $m$  aus der Beziehung  $m = \frac{dF / dt}{da / dt}$  berechnet wird, wobei  $a$  die zeitliche Ableitung der Fahrzeuglängsgeschwindigkeit und  $F$  die Antriebskraft des Fahrzeugs ist.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebskraft  $F$  und die Beschleunigung oder Verzögerung  $a$  aus gemessenen Größen bestimmt werden.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gemessenen Größen in einem Steuergerät des Fahrzeugs verfügbar sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gemesse-



nen Größen abhängig von der Signalgüte gefiltert werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die gemessenen Größen mehrmals gemessen und die Messungen un-  
terschiedlich gewichtet werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-  
zeichnet**, dass das computergestützte Differenzieren der Gleichgewichts-  
beziehung kontinuierlich und mittels rekursiver Verfahren durchgeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das compu-  
tergestützte Differenzieren der Gleichgewichtsbeziehung nach der Zwei-  
punkt-Differenziation oder mittels eines Zustandsvariablen-Filters erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-  
zeichnet**, dass sowohl die Masse  $m$  als auch die reziproke Masse  $1/m$  be-  
rechnet und ein gewichteter Mittelwert gebildet wird.
11. Vorrichtung zur computergestützten Masseschätzung eines Fahrzeugs,  
insbesondere eines Nutzfahrzeugs, beinhaltend eine Berechnungseinheit  
zur Berechnung der Masse  $m$  des Fahrzeugs und/oder des reziproken  
Werts der Masse  $m$  aus der Gleichgewichtsbeziehung zwischen der  
Antriebskraft  $F$  und der Summe aus Trägheitskraft und den  
Antriebswiderständen, in welche als Berechnungsgrößen die Masse  $m$  und  
ein Steigungswinkel  $\alpha$  der Fahrbahn eingehen, nach einem  
computergestützten Differenzieren der Gleichgewichtsbeziehung nach der  
Zeit unter der Annahme, dass der Steigungswinkel  $\alpha$  konstant ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Be-  
rechnungseinheit in ein Steuergerät des Fahrzeugs integriert ist.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/001666

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60T8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60T G01G G01N G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 314 383 B1 (LEIMBACH KLAUS-DIETER ET AL) 6 November 2001 (2001-11-06) column 3, line 8 - column 4, line 22	1-6, 11, 12
A	DE 198 59 022 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 29 June 2000 (2000-06-29) The whole document	1-6, 11, 12
A	US 6 347 269 B1 (HAYAKAWA KISABURO ET AL) 12 February 2002 (2002-02-12) cited in the application The whole document	1-6, 11, 12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2004

Date of mailing of the international search report

16/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colonna, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/001666

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6314383	B1	06-11-2001	DE	19728867 A1	07-01-1999
			FR	2765682 A1	08-01-1999
			JP	11072372 A	16-03-1999
DE 19859022	A	29-06-2000	DE	19859022 A1	29-06-2000
US 6347269	B1	12-02-2002	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001666

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60T8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60T G01G G01N G01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 314 383 B1 (LEIMBACH KLAUS-DIETER ET AL) 6. November 2001 (2001-11-06) Spalte 3, Zeile 8 - Spalte 4, Zeile 22	1-6, 11, 12
A	DE 198 59 022 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 29. Juni 2000 (2000-06-29) The whole document	1-6, 11, 12
A	US 6 347 269 B1 (HAYAKAWA KISABURO ET AL) 12. Februar 2002 (2002-02-12) in der Anmeldung erwähnt The whole document	1-6, 11, 12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* & \* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Mai 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colonna, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001666

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6314383	B1	06-11-2001	DE 19728867 A1	07-01-1999
			FR 2765682 A1	08-01-1999
			JP 11072372 A	16-03-1999
DE 19859022	A	29-06-2000	DE 19859022 A1	29-06-2000
US 6347269	B1	12-02-2002	KEINE	